



PENENTUAN KEBUTUHAN KALORI DENGAN ANALISA DENYUT JANTUNG PADA BURUH ANGKUT MATERIAL DI PERUSAHAAN “X” *)

Julianus Hutabarat

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Kampus II ITN, Jl. Raya Karanglo km.2 Malang
anggita_paramita@yahoo.com

ABSTRAK

Perusahaan senantiasa dituntut untuk meningkatkan produktifitas perusahaan dan menjaga agar produksi tetap lancar, diantaranya bisa dilakukan melalui pemeliharaan kesehatan dan stamina tenaga kerja, agar dalam melaksanakan pekerjaan dengan baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar stamina pekerja tetap terjaga adalah dilakukan pengaturan makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori yang diperlukan. Penelitian ini dilakukan pada Perusahaan “X” yang menghasilkan produk mesin giling tebu dan fokus penelitian diarahkan pada buruh angkut material, untuk mengetahui sejauh mana asupan kalori yang diterima setiap hari dari menu makanan yang disediakan dikaitkan dengan pekerjaannya ?

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini dimulai dengan melakukan pengukuran denyut jantung para pekerja pada saat bekerja, kemudian mengkonversikan dalam kebutuhan kalori, langkah berikutnya menganalisa menu makanan yang tersedia, kemudian membandingkan antara kebutuhan kalori yang dibutuhkan sesuai jenis pekerjaan dan kalori yang tersedia, akhirnya akan direkomendasikan daftar menu seperti apa yang bisa disuguhkan agar sesuai dengan kebutuhan kalori yang diperlukan.

Hasil dari penelitian didapatkan informasi bahwa, asupan makanan yang disediakan perusahaan belum memenuhi kebutuhan kalori yaitu rata-rata kekurangan kalori sebesar $\pm 208,932$ kkal/8jam. Menu makanan yang diusulkan sebagai perbaikan untuk mencukupi kebutuhan kalori dihitung berdasarkan kekurangan kalori masing-masing buruh angkut sebagai acuan. Dari hasil perbaikan menu makanan yang telah dilakukan, diperoleh penambahan sebesar 223,85 kkal/8jam untuk mencukupi kebutuhan kalori rata-rata sebesar 1332,963 kkal/8jam dikarenakan kalori yang tersedia dari makanan sebesar 1124,033 kkal/8jam.

Kata Kunci : Denyut Jantung, Kebutuhan Kalori

I. PENDAHULUAN

Perusahaan “X” bergerak dalam bidang manufaktur yang memproduksi mesin giling jagung. Adanya persaingan di bidang industri saat ini, membuat pelaku bisnis sangat memperhatikan kualitas produknya agar mampu bersaing di pasaran. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka perusahaan harus memperhatikan kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan karyawan.

Salah satu kegiatan yang masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia di perusahaan yaitu mengangkut material. Adanya ketidakseimbangan antara makanan yang dikonsumsi dan energi yang diperlukan menyebabkan cara kerja menurun, berat badan tidak ideal, dan kerusakan jaringan tubuh.

Cara kerja yang dilakukan pekerja dengan cara mengangkut beban yang berat dan ini dilakukan berulang - ulang. Untuk menjaga stamina tubuh para pekerja maka diperlukan kalori yang cukup sesuai dengan standart kalori yang diperlukan Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan suatu analisa untuk menentukan kalori yang dibutuhkan dalam melakukan suatu pekerjaan. Media yang digunakan dalam pengukuran kalori ini adalah detak jantung dari buruh angkut material.

Berikut kalori yang dikeluarkan oleh masing-masing buruh angkut :

Tabel 1.1
Data kekurangan kalori pada buruh angkut material selama 8 jam kerja

Buruh	Kalori mengangkut material selama 2 jam (Kkal)	Standar kalori aktivitas berat (Kkal/2jam)	Kalori diluar mengangkut material selama 5 jam (Kkal)	Standar kalori aktivitas sedang (Kkal/5jam)	Kalori istirahat selama 1 jam (Kkal)	Kalori yang dikeluarkan selama 8 jam (Kkal)	Kalori yang tersedia selama 8 jam (Kkal)	Jumlah kekurangan kalori selama 8 jam (Kkal)
1	380,875	400 – 500	793,789	625 - 1000	101,566	1275,93	1124,033	151,897
2	405,95	400 – 500	845,729	625 -1000	108,253	1359,932	1124,033	235,899
3	396,525	400 – 500	826,093	625 -1000	105,74	1328,358	1124,033	204,325
4	414,,375	400 – 500	863,281	625 -1000	110,5	1388,156	1124,033	264,123
5	376,1	400 – 500	783,541	625 -1000	100,293	1259,934	1124,033	135,901
6	411,4	400 – 500	857,083	625 -1000	109,706	1378,189	1124,033	254,156
7	406,8	400 – 500	847,5	625 -1000	108,48	1362,78	1124,033	238,747
8	380,625	400 – 500	792,968	625 -1000	101,5	1275,093	1124,033	151,08
9	397,375	400 - 500	827,864	625 -1000	105,96	1331,199	1124,033	207,168
10	408,975	400 - 500	852,031	625 -1000	109,06	1370,066	1124,033	246,033

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa buruh angkut material masih mengalami kekurangan kalori disaat mereka bekerja. Untuk itu peneliti mengamati masalah jumlah kalori yang dibutuhkan buruh angkut material pada saat bekerja . Kalori berkaitan dengan gizi kerja buruh, yang berarti nutrisi yang diperlukan oleh buruh angkut untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaannya. Selain itu gizi kerja ditujukan untuk kesehatan dan daya kerja tenaga kerja.

Tujuan penelitian yang ingin dicapai, berdasarkan permasalahan yang ada yaitu:

- Menentukan jumlah kalori yang tersedia dan yang dibutuhkan oleh seorang buruh angkut material dalam melakukan pekerjaannya.
- Menentukan jumlah kalori dari menu usulan untuk masing – masing buruh angkut agar kebutuhan kalori buruh angkut tercukupi

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan – tahapan yang digunakan dalam analisa data adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Langkah- langkah pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- Interviu (*Interview*)
Interviu sering disebut dengan wawancara, digunakan oleh peneliti untuk menilai keadaan seseorang. Dalam penelitian dilakukan tanya jawab langsung dengan buruh material yang menjadi sumber data.
- Observasi
Pengamatan langsung, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek. Yang menjadi objek dalam penelitian ini yaitu buruh angkut

2. Analisis Data

- Pengukuran denyut jantung buruh angkut pada saat melakukan aktivitas, hasil dari pengukuran merupakan beban kerja yang dilakukan buruh angkut.
- Pengukuran berat badan, tinggi badan, serta umur untuk menghitung energi basal buruh angkut. Karena untuk mengukur kebutuhan energi basal dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, tinggi badan, dan berat badan.
- Menentukan kandungan kalori pada makanan buruh angkut, didapatkan dengan menentukan jumlah kandungan energi atau kalori, karbohidrat, lemak dan protein yang kesemuanya merupakan sumber energi.
- Pengkonversian denyut jantung kedalam kebutuhan kalori, yaitu untuk mengetahui jumlah energi yang dikeluarkan oleh buruh angkut selama melakukan aktivitas kerja dan untuk mengetahui jumlah kekurangan kalori selama melakukan aktivitas kerja yaitu 8 jam kerja. Perhitungan jumlah kalori dihitung dalam satuan kkal/ jam.

3. Tes Kecukupan data

Tes kecukupan data dimaksudkan agar untuk mengetahui jumlah data yang harus diambil. Seperti data pengukuran denyut jantung buruh angkut pada saat mengangkut material.

4. Improve (perbaikan)

Penyusunan menu usulan dengan kandungan kalori sesuai yang dibutuhkan buruh angkut untuk melakukan aktivitas. Menu usulan yang diajukan berupa menu tambahan selain menu makanan yang telah disediakan oleh perusahaan.

3. HASIL DAN DISKUSI

1. Pengolahan Data

Pengolahan data ini meliputi pengolahan data sebelum dan sesudah perbaikan menu makanan. Dan sebelum perbaikan berfungsi untuk menentukan jenis pekerjaan, jumlah kalori yang diperlukan, jumlah kalori yang tersedia, jumlah kekurangan kalori, dan penambahan menu yang dilakukan. Sedangkan data sesudah perbaikan berfungsi mengevaluasi hasil perbaikan menu makanan, seperti penambahan kandungan kalori makanan dan peningkatan cara kerja.

a) Perhitungan Denyut jantung

Untuk pengolahan data denyut jantung peneliti menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($k=2$) dan tingkat ketelitian 5 %. Hasil pengolahan data denyut jantung dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.1
Hasil Perhitungan Test Keseragaman Data

No	Denyut Jantung yang diukur	N	\bar{X}	SD	BKA	BKB
1	Mengangkut material	10	130,6	0,5164	131,0328	128,9672

Sumber : Data pengukuran

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Test Kecukupan Data

No	Denyut Jantung yang diukur	N	N'	Kesimpulan
1	Mengangkut material	10	2,251	Data cukup

Sumber : Data pengukuran

Data denyut jantung sudah dianggap seragam dan cukup kemudian digunakan sebagai penentu beban faal kerja setiap aktivitas buruh angkut material. Dengan melihat pada tabel konversi beban faal kerja, maka peneliti dapat menentukan beban faal kerja dari kegiatan buruh angkut material sebagai berikut:

Tabel 3.3
Penentuan Faal Kerja Berdasarkan Denyut Jantung

No	Denyut Jantung yang diukur	Rata-rata Denyut Jantung	Faal Kerja
1	Mengangkut material	130,6	Berat

Sumber : Data pengukuran

**b). Penentuan Kebutuhan Kalori****Buruh Angkut Material**

Penentuan kebutuhan kalori berdasarkan pada besarnya Metabolisme Basal dari masing-masing buruh angkut. Berikut perhitungan kebutuhan kalori buruh angkut dalam satu hari pada keadaan istirahat (Metabolisme basal):

Tabel 3.4
Perhitungan Metabolisme Basal Buruh Angkut

Buruh	Umur (Tahun)	Tinggi badan (cm)	Berat badan (kg)	Metabolisme Basal (kkal/ hari) $[66.5+(13.7 \times \text{BB})+(5 \times \text{TB})-(6.8 \times \text{U})]$
Buruh 1	25	161	60	1523,5
Buruh 2	24	166	65	1623,8
Buruh 3	29	168	64	1586,1
Buruh 4	24	170	66	1657,5
Buruh 5	28	164	59	1504,4
Buruh 6	23	169	65	1645,6
Buruh 7	29	169	67	1627,2
Buruh 8	27	169	58	1522,5
Buruh 9	23	166	62	1589,5
Buruh 10	29	167	68	1635,9

Sumber : Data diolah

Setelah diketahui metabolisme basal masing-masing buruh, kemudian menentukan kebutuhan kalori dalam 8 jam kerja. Kebutuhan kalori disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dilakukan oleh buruh angkut yaitu 2 jam kerja berat, 5 jam kerja agak berat/ sedang, 1 jam istirahat.

Tabel. 3.5
Perhitungan kalori pada jam kerja (8 jam kerja)

Buruh	Metabolisme Basal (kkal/hari)	Aktivitas berat Selama 2 jam (kkal) $[2/24(3,0 \times \text{MB})]$	Aktivitas sedang selama 5 jam (kkal) $[5/24(2,5 \times \text{MB})]$	Istirahat 1jam (kkal) $[(1/24) \times \text{MB}]$	Total Kebutuhan Kalori (kkal/8jam)
Buruh 1	1523,5	380,875	793,489	101,566	1275,93
Buruh 2	1623,8	405,95	845,729	108,253	1359,932
Buruh 3	1586,1	396,525	826,093	105,74	1328,358
Buruh 4	1657,5	414,375	863,281	110,5	1388,156
Buruh 5	1504,4	376,1	783,541	100,293	1259,934
Buruh 6	1645,6	411,4	857,083	109,706	1378,189
Buruh 7	1627,2	406,8	847,5	108,48	1362,78
Buruh 8	1522,5	380,625	792,968	101,5	1275,093
Buruh 9	1589,5	397,375	827,864	105,96	1331,199
Buruh 10	1635,9	408,975	852,031	109,06	1370,066
Jumlah kebutuhan rata-rata					1332,963

Sumber: Data diolah

c). Penentuan Kandungan Kalori**Makanan**

Berikut hasil perhitungan kandungan kalori makanan buruh angkut selama 6 hari:

Tabel 3.6
Rata-rata jumlah kandungan makanan yang dimiliki Buruh Angkut

Hari pengamatan	Jumlah kalori dalam makanan (kkal)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Protein (%)
Hari ke-1	1168,85	77,377	11,767	10,855
Hari ke-2	1088,15	87,794	11,895	10,310
Hari ke-3	1115,1	87,655	4,880	7,464
Hari ke-4	1088,15	87,794	11,895	10,310
Hari ke-5	1115,1	87,655	4,880	7,464
Hari ke-6	1168,85	77,377	11,767	10,855
Rata-rata	1124,033	84,275	9,514	9,543

Sumber: Data diolah

d). Penentuan Kekurangan Kalori

Berikut hasil perhitungan kekurangan kalori Yang dialami oleh buruh angkut material:

Tabel 3.7
Perhitungan total kekurangan kalori yang dialami buruh angkut

Buruh	Kalori yang dikeluarkan (Kkal /8jam)	Kalori yang tersedia dari menu makanan (Kkal /8jam)	Kekurangan kalori (Kkal /8jam)
Buruh 1	1275,93	1124,033	151,897
Buruh 2	1359,92	1124,033	235,899
Buruh 3	1328,358	1124,033	204,325
Buruh 4	1388,156	1124,033	264,123
Buruh 5	1259,934	1124,033	135,901
Buruh 6	1378,189	1124,033	254,156
Buruh 7	1362,78	1124,033	238,747
Buruh 8	1275,093	1124,033	151,08
Buruh 8	1331,199	1124,033	207,168
Buruh 10	1370,066	1124,033	246,033
Rata-rata jumlah kekurangan kalori			208,932
Kekurangan terbesar			264,123

Sumber: Data diolah

Dari data diatas dapat dilihat bahwa masih terdapat rata-rata kekurangan kalori sebesar kurang lebih sekitar 208,932 kkal/8jam dan kekurangan kalori terbesar 264,123 kkal/8jam. Sehingga peneliti menganggap diperlukannya perbaikan menu makanan dari buruh angkut tersebut.

2.Perbaikan Menu Makanan

Perbaikan menu makanan dihitung berdasarkan kebutuhan kalori terbesar selama 8 jam kerja, berikut perhitungannya:



Tabel 3.8
Usulan Penambahan Menu Makanan

Buruh	Penambahan Asupan	Jumlah Penambahan	Kalori (Kkal)	Karbohidrat (gram)	Lemak (gram)	Protein (gram)
1	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		30 gram (1/2 butir)	47,5	0,21	3,45	3,84
		50 gram (1 ptong kecil)	14	3,45	0,1	0,25
		Jumlah	171,5	12,26	10,55	10,49
2	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		60 gram (1 butir)	95	0,42	6,9	7,68
		150 gram (1potong besar)	42	10,35	0,3	0,75
		Jumlah	247	19,37	14,2	14,83
3	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		30 gram (1/2 butir)	47,5	0,21	3,45	3,84
		200 gram (2 ptong sedang)	60	13,8	0,4	1
		Jumlah	217,5	22,61	10,85	11,24
4	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		60 gram (1 butir)	95	0,42	6,9	7,68
		200 gram (2 ptong sedang)	60	13,8	0,4	1
		Jumlah	265	22,82	14,3	15,08
5	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6
		30 gram (1/2 butir)	47,5	0,21	3,45	3,84
		50 gram (1 potong kecil)	14	3,45	0,1	0,25
		Jumlah	171,5	12,26	10,55	10,09
6	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6
		60 gram (1 butir)	95	0,42	6,9	7,68
		200 gram (2 ptong sdg)	60	13,8	0,4	1
		Jumlah	265	22,82	14,3	14,68
7	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		60gram (1 butir)	95	0,42	6,9	7,68
		150 gram (1 ptong besar	42	10,35	0,3	0,75
		Jumlah	247	19,37	14,2	14,83
8	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		30 gram (1/2 butir)	47,5	0,21	3,45	3,84
		50 gram (1 ptong kecil)	14	3,45	0,1	0,25
		Jumlah	171,5	12,26	10,55	10,49
9	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6,4
		30 gram (1/2 butir)	47,5	0,21	3,45	3,84
		200 gram (2 ptong sedang)	60	13,8	0,4	1
		Jumlah	217,5	22,61	10,85	11,24
10	Susu Sapi Segar Telur Ayam Negeri (direbus) Semangka	200 gram (1 gelas)	110	8,6	7	6
		60 gram (1 butir)	95	0,42	6,9	7,68
		200 gram (2 ptong sdg)	60	13,8	0,4	1
		Jumlah	265	22,82	14,3	14,68

Sumber: Data diolah

3. Perbandingan Jumlah Asupan Kalori

Pada tabel berikut dapat diketahui perbandingan kandungan kalori makanan sebelum dan sesudah perbaikan.

Tabel 3.9
Perbandingan Kandungan Kalori Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Buruh ke-	Kebutuhan kalori	Jumlah kalori (kkal)		Pertambahan (kkal)	Pertambahan (%)
		Sebelum	Sesudah		
1	1332,963	1124,033	1295,533	171,5	15,25
2	1332,963	1124,033	1371,033	247	21,97
3	1332,963	1124,033	1341,533	217,5	19,34
4	1332,963	1124,033	1389,033	265	23,57
5	1332,963	1124,033	1295,533	171,5	15,25
6	1332,963	1124,033	1389,033	265	23,57
7	1332,963	1124,033	1371,033	247	21,97
8	1332,963	1124,033	1295,533	171,5	15,25
9	1332,963	1124,033	1341,533	217,5	19,34
10	1332,963	1124,033	1389,033	265	23,57
Rata-rata		1124,033	1347,883	223,85	19,908

Sumber: Data penelitian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan hasil perhitungan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Jumlah kalori yang tersedia sebesar 1124.033 kkal/8jam, dan kebutuhan kalori rata-rata buruh angkut material 1332.963 kkal/8jam.
2. Jumlah kalori dari menu usulan untuk buruh angkut ke-1 hingga buruh angkut ke-10 yaitu 171,5; 247; 217,5; 265; 171,5; 265; 247; 171,5; 217,5 dan 265 kkal/8 jam.
3. Dari perhitungan kandungan kalori makanan sesudah perbaikan rata – rata sebesar 1347,883 Kkal/8jam, mengalami peningkatan sebesar 19,908 % Kkal

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Almtsier, Sunita, 2003, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
2. Arikunto, Suharsimi, 2002, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Edisi Revisi V, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
3. Arisman, 2004, *Gizi Dalam Daur Kehidupan*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
4. Auliana, Rizqie, 2001, *Gizi & Pengolahan Pangan*, Adicita Karya Nusa, Yogyakarta
5. E., Grandjean, 1982, *Fitting the Task to the Man*, Taylor & Fancis Ltd, London7.
6. Kartasapoetra & Marsetyo, 2005 *Ilmu gizi Korelasi Gizi, Kesehatan, dan Produktivitas Kerja*, Rineka Cipta.
7. Nurmianto, Eko, 2004, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi kedua, Institut Teknologi Sepuluh November.
8. Santoso, Gempur, 2004, *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*, Edisi Pertama, Prestasi Pustaka, Jakarta.
9. Suma'mur, 1967 *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, PT.Gunung Agung.
10. Wignjosoebroto, Sritomo, 1992 *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Edisi pertama, Guna Widya, Jakarta.